

Roll No

CE-604 (A) (GS)**B.Tech., VI Semester****Examination, May 2024****Grading System (GS)****Fluid Mechanics-II****Time : Three Hours****Maximum Marks : 70**

- Note:** i) Attempt any five questions.
किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।
- ii) All questions carry equal marks.
सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।
- iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.
किन्सी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Enunciate Newton's law of viscosity. Explain importance of viscosity in fluid motion. What is effect of temperature on viscosity of water and that of air?
न्यूटन के श्यानता नियम को प्रतिपादित करें। द्रव गति में श्यानता के महत्व को समझाइए। जल की श्यानता और हवा के प्रभाव पर तापमान का क्या प्रभाव पड़ता है?
- b) For laminar flow of an oil having dynamic viscosity $\mu = 1.766 \text{ Pa.s}$ in a 0.4m diameter pipe, the velocity distribution is parabolic with a maximum point velocity of 4 m/s at the center of the pipe. Calculate the shear stresses at the pipe wall and within the fluid 40 mm from the pipe wall.

0.4 मीटर व्यास पाइप में गतिशील श्यानता $\mu = 1.766 \text{ Pa.s}$ वाले तेल के स्तरीय प्रवाह के लिए, वेग वितरण पाइप के केंद्र में 4 m/s के अधिकतम बिंदु वेग के साथ पैराबोलिक है। पाइप की दीवार पर और पाइप की दीवार से द्रव पदार्थ 40 mm के भीतर कतरनी तनाव की गणना करें।

2. a) Write a note on the historical development of fluid mechanics.
द्रव पदार्थ यांत्रिकी के ऐतिहासिक विकास पर विवरण करें।
- b) Discuss the concept that "a fluid continues to deform so long it is acted upon by a shear force".
इस अवधारणा पर चर्चा करें कि "द्रव पदार्थ तब तक विकृत होता है जब तक उस पर कतरनी बल लगा होता है।"
3. a) Explain briefly a pilot tube with neat sketch diagram and also discuss its measurement of velocity.
पाइलोट ट्यूब का स्वच्छ चित्र बनाये और वेग का मापन भी समझाइए।
- b) Find the smallest diameter of a manometer tube such that error due to capillary action in the measured gauge pressure of 100 N/m^2 is less than 5 percent. The manometric liquid is water.
मनोमीटर ट्यूब का सबसे छोटा व्यास को ज्ञात करिए जिसमें 100 N/m^2 की माप का गेज दबाव केशिका के कारण त्रुटि 5% से भी कम है। मनोमेट्रिक द्रव जल है।
4. a) Derive Euler's equation of motion along a stream line and hence derive the Bernoulli's theorem.
धारा रेखा के लिए गति के यूलर समीकरण व्युत्पन्न करें एवं Bernoulli's के प्रमेय का व्युत्पन्न करें।
- b) Explain the working of reciprocating pump.
पश्चाग्र पंप की कार्य प्रणाली समझाइए।

5. a) Explain the total energy line (energy gradient line) and the hydraulic gradient line for fluid flow through a piping system.

पाइपिंग सिस्टम के माध्यम से द्रव पदार्थ प्रवाह के लिए कुल ऊर्जा रेखा (ऊर्जा ढाल रेखा) और हाइड्रोलिक ढाल रेखा की व्याख्या करें।

- b) Calculate the friction drag on a plate 15 cm wide and 45 cm long placed longitudinally in a stream of oil (specific gravity 0.925 and kinematic viscosity 0.9 stokes) flowing with a free stream velocity of 6 meter per second. Also find the thickness of the boundary layer and shear stress at the trailing edge.

एक प्लेट पर घर्षण drag की गणना 15 cm चौड़ा और 45 cm लंबे तेल की एक धारा में अनुदैर्घ्य रूप से रखा (विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण 0.925 और काइनेमेटिक श्यानता 0.9 स्टोक्स) 6 m/s की एक मुक्त धारा वेग के साथ प्रवाह हो रही हैं। इसके अलावा सीमा परत और कतरनी तनाव की मोटाई ज्ञात करें।

6. a) A wooden block floats in water with 5 cm height projecting above the water surface. The block is next launched in glycerin (relative density = 1.35) and projects 7.5 cm above the surface of glycerin. Make calculations for the height of block and its relative density.

एक लकड़ी का ब्लॉक पानी की सतह के ऊपर 5 cm ऊँचाई के साथ पानी में तैरता है। ब्लॉक अगले ग्लिसरीन (सापेक्ष घनत्व = 1.35) में है और जो की ग्लिसरीन की सतह से 7.5 cm ऊपर हैं। ब्लॉक की ऊँचाई और उसके सापेक्ष घनत्व के लिए गणना करें।

- b) State and prove the Pascal's law and give some examples where this principle is applied.

पास्कल के नियम इसके उदाहरण सहित इसके सिद्धांतों का वर्णन करें।

7. a) The velocity potential for a two-dimensional flow is,

$$\phi = x(2y - 1)$$

Determine the velocity at the point P(4, 5). Also obtain the value of stream function at this point P.

एक द्वि-आयामी प्रवाह के लिए वेग क्षमता है,

$$\phi = x(2y - 1)$$

बिंदु P(4, 5) पर वेग निर्धारित करें। इस बिंदु P पर स्ट्रीम फंक्शन का ज्ञात करें।

- b) What is pressure head? How pressure can be expressed in terms of height of a liquid column?

प्रेसर हेड (दाब से) क्या है? तरल स्तंभ की ऊँचाई के संदर्भ में दबाव कैसे व्यक्त किया जा सकता है?

8. a) Differentiate between the Eulerian and Lagrangian method of representing, fluid motion.

Eulerian और Lagrangian विधि का तरल पदार्थ की गति में प्रतिनिधित्व करने के बीच अंतर स्पष्ट करें।

- b) State the principle of pressure measurement by manometer. Explain the difference between a simple and a differential manometer.

मनोमीटर द्वारा दबाव माप के सिद्धांत को समझाइए। सरल और अंतर मनोमीटर के बीच अंतर को स्पष्ट करें।
